

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Oktober 2002 (24.10.2002)

PCT

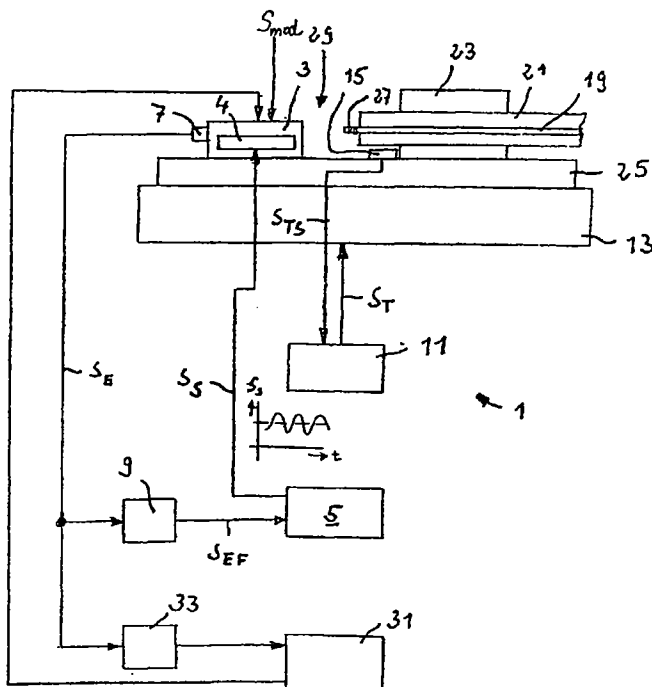
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/084828 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01S 5/0687**,
5/14
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **FINISAR CORPORATION** [US/US]; 1308 Moffet
Park Drive, Sunnyvale, CA 94089-1133 (US).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE02/01380**
- (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. April 2002 (12.04.2002)
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HÜBNER, Bernd**
[DE/DE]; Gistlstrasse 83, 82049 Pullach (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (74) Anwalt: **EDER & SCHIESCHKE**; Elisabethstrasse 34,
80796 München (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR REGULATING THE AVERAGE WAVELENGTH OF A LASER, ESPECIALLY A
SEMICONDUCTOR LASER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REGELUNG DER MITTENWELLENLÄNGE EINES LASERS,
INSBESONDERE HALBLEITERLASERS



(57) Abstract: The invention relates to a method for regulating the average wavelength of a laser, especially a semiconductor laser, comprising a wavelength-selective, at least partially reflecting optical element (27) and being operated in a unimodal manner. The inventive method involves the following steps: a control variable influencing the optical resonator length (L_{opt}) of the laser (29) over a pre-determined range is modified continuously or step-by-step; the characteristic of the optical monitoring power (P_{mon}) which is influenced in this way and emerges on the side opposite the optical output of the laser (29), or the characteristic of a detection variable dependent on the optical monitoring power, is detected continuously or step-by-step; and the control variable influencing the optical resonator length (L_{opt}) is regulated in such a way that a pre-defined value of the increase of the characteristic of the optical monitoring power (P_{mon}) or the characteristic of the detection variable dependent on the optical monitoring power, is reached in a point inside the control variable range, or a pre-defined value of a functional dependence ($F(dP_{mon}/dL_{opt})$) is reached, containing the increase of the characteristic of the optical monitoring power (P_{mon}) or of the characteristic of the detection variable dependent on the optical monitoring power. Furthermore, the invention relates to a device for carrying out the inventive method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/084828 A3



SI, SK, SI., TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts: 30. Oktober 2003

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Mittenwellenlänge eines Lasers, insbesondere Halbleiterlasers, welcher ein wellenlängenselektives, zumindest teilweise reflektierendes optisches Element (27) aufweist und welcher einmodig betrieben wird, unter Durchführung folgender Schritte: kontinuierliches oder schrittweises Verändern einer die optische Resonatorlänge (L_{opt} des Lasers (29)) beeinflussenden Steuergrösse über einen vorbestimmten Bereich; kontinuierliches oder schrittweises Erfassen des hiervon beeinflussten Verlaufs der an der dem optischen Ausgang des Lasers (29) abgewandten Seite austretenden optischen Monitorleistung (P_{mon} oder des Verlaufs einer von der optischen Monitorleistung abhängigen Erfassungsgrösse und Einstellen der die optische Resonatorlänge (L_{opt}) beeinflussenden Steuergrösse derart, dass in einem Punkt innerhalb des Bereichs für die Steuergrösse ein vorbestimmter Wert der Steigung des Verlaufs der optischen Monitorleistung (P_{mon} oder des Verlaufs der von der optischen Monitorleistung abhängigen Erfassungsgrösse erreicht wird oder dass ein vorbestimmter Wert einer funktionalen Abhängigkeit ($F(dP_{mon}/dL_{opt})$) erreicht wird, in welcher die Steigung des Verlaufs der optischen Monitorleistung (P_{mon}) oder des Verlaufs der von der optischen Monitorleistung abhängigen Erfassungsgrösse enthalten ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H01S5/0687 H01S5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 H01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 04999 A (CYOPTICS LTD ;ZIMMERMAN MICHA (IL)) 18 January 2001 (2001-01-18) page 5, line 2-8; figures 5,7,8 page 11, line 2-28 page 12, line 9-26 page 13, line 19-31 page 14, line 25-29 page 15, line 13-16,30-32 page 16, line 4-17 page 16, line 32 -page 17, line 29 --- -/-	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 September 2003

Date of mailing of the international search report

18/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Laenen, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No
PCT/EE-02/01380

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KAZHARSKY O ET AL: "Broad continuous frequency tuning of a diode laser with an external cavity" OPTICS COMMUNICATIONS, NORTH-HOLLAND PUBLISHING CO. AMSTERDAM, NL, vol. 137, no. 1-3, 15 April 1997 (1997-04-15), pages 77-82, XP004091521 ISSN: 0030-4018 the whole document	15-17,19
A	WO 98 05105 A (HUBBARD WILLIAM J ;PERKIN ELMER CORP (US); TRACY DAVID H (US); ROY) 5 February 1998 (1998-02-05) the whole document	1,2,4, 7-17,19
A	EP 0 454 399 A (COHERENT INC) 30 October 1991 (1991-10-30) the whole document	1,2,4, 7-17,19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP 02/01380

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0104999	A	18-01-2001	AU 5842100 A	30-01-2001
			EP 1118143 A1	25-07-2001
			WO 0104999 A1	18-01-2001
			US 6580734 B1	17-06-2003
WO 9805105	A	05-02-1998	AU 729110 B2	25-01-2001
			AU 4046697 A	20-02-1998
			EP 0979547 A1	16-02-2000
			JP 2000516040 T	28-11-2000
			WO 9805105 A1	05-02-1998
			US 6438147 B1	20-08-2002
EP 0454399	A	30-10-1991	US 5048031 A	10-09-1991
			DE 69113100 D1	26-10-1995
			DE 69113100 T2	20-06-1996
			EP 0454399 A2	30-10-1991
			JP 3320747 B2	03-09-2002
			JP 4250678 A	07-09-1992
			US 5144632 A	01-09-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. s Aktenzeichen

PC 02/01380

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01S5/0687 H01S5/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	WO 01 04999 A (CYOPTICS LTD ;ZIMMERMAN MICHA (IL)) 18. Januar 2001 (2001-01-18) Seite 5, Zeile 2-8; Abbildungen 5,7,8 Seite 11, Zeile 2-28 Seite 12, Zeile 9-26 Seite 13, Zeile 19-31 Seite 14, Zeile 25-29 Seite 15, Zeile 13-16,30-32 Seite 16, Zeile 4-17 Seite 16, Zeile 32 -Seite 17, Zeile 29 --- -/--	1-20

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

4. September 2003

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

18/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Laenen, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	KAZHARSKY O ET AL: "Broad continuous frequency tuning of a diode laser with an external cavity" OPTICS COMMUNICATIONS, NORTH-HOLLAND PUBLISHING CO. AMSTERDAM, NL, Bd. 137, Nr. 1-3, 15. April 1997 (1997-04-15), Seiten 77-82, XP004091521 ISSN: 0030-4018 das ganze Dokument	15-17,19
A	WO 98 05105 A (HUBBARD WILLIAM J ;PERKIN ELMER CORP (US); TRACY DAVID H (US); ROY) 5. Februar 1998 (1998-02-05) das ganze Dokument	1,2,4, 7-17,19
A	EP 0 454 399 A (COHERENT INC) 30. Oktober 1991 (1991-10-30) das ganze Dokument	1,2,4, 7-17,19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die in der Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/DE 02/01380

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0104999 A	18-01-2001	AU 5842100 A	30-01-2001
		EP 1118143 A1	25-07-2001
		WO 0104999 A1	18-01-2001
		US 6580734 B1	17-06-2003
WO 9805105 A	05-02-1998	AU 729110 B2	25-01-2001
		AU 4046697 A	20-02-1998
		EP 0979547 A1	16-02-2000
		JP 2000516040 T	28-11-2000
		WO 9805105 A1	05-02-1998
		US 6438147 B1	20-08-2002
EP 0454399 A	30-10-1991	US 5048031 A	10-09-1991
		DE 69113100 D1	26-10-1995
		DE 69113100 T2	20-06-1996
		EP 0454399 A2	30-10-1991
		JP 3320747 B2	03-09-2002
		JP 4250678 A	07-09-1992
		US 5144632 A	01-09-1992

10/473942 3-03

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 20.347 TE/zg	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE2002/001380	International filing date (day/month/year) 12 April 2002 (12.04.2002)	Priority date (day/month/year) 12 April 2001 (12.04.2001)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01S 5/0687, 5/14		
Applicant FINISAR CORPORATION		

1.	This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2.	This REPORT consists of a total of <u>8</u> sheets, including this cover sheet. <input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of _____ sheets.
3.	This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 07 November 2002 (07.11.2002)	Date of completion of this report 26 November 2003 (26.11.2003)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE2002/001380

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-16, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages 1-20, filed with the letter of 22 October 2003 (22.10.2003)
- ☒ the drawings:
pages 1/5-5/5, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(e)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 02/01380

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-20	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	3	YES
	Claims	1, 2, 4-20	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-20	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. The following search report citation is referred to in this report:

D1: WO-A-01/04999

2. The subject matter of claim 3 seems unclear because the term "sufficiently larger" does not have a precisely defined and generally accepted meaning. The said term has been interpreted in the light of the description as meaning "between 0.05 nm and 0.1 nm" (see page 15, third paragraph, to page 16, first paragraph) in order that the claim may be examined.
3. The subject matter of claims 1, 2, 4 to 6 and 15 to 17 does not appear to involve an inventive step within the meaning of PCT Article 33(3).

Document D1 is regarded as the closest prior art.

- 3.1 D1 discloses a method for controlling the centre wavelength (figure 8; page 5, lines 2 to 4) of a semiconductor laser 80 (figure 5; page 11, lines 2 to 22) which has a wavelength-selective partially reflective grating 96 formed in an optical fibre 97,98

(figure 5; page 11, lines 23 to 28) and operates in a single mode (figure 8; page 5, lines 4 to 8), carrying out the following steps:

- (a) continuously modulating the temperature and hence the optical resonator length of the laser by modulating the mechanical stress conditions in the laser diode 81 (page 12, lines 13 to 20; temperature modulation as disclosed in D1 always results in a change in the mechanical stress conditions because the mounted crystal has different coefficients of expansion in different directions, even if this is not explicitly stated in D1) using a controllable heating resistor 86' (figure 5; page 11, lines 10 to 11);
- (b) continuous recording of the thus influenced curve representing the optical monitor power output on the side furthest from the optical output of the laser (figures 5 and 8; page 14, lines 25 to 29) detected by a detector 91 (figure 5; page 12, lines 21 to 26; detector 91 can be made of, for example, InGaAs, i.e. it is clearly a monitor diode) via a control device 93 (figure 5; page 12, lines 9 to 15);
- (c) adjusting the optical resonator length-influencing temperature by the control device 93 (figure 5; page 12, lines 9 to 15) so that a predetermined value $dP_{\text{mon}}/dL_{\text{opt}}$ for the slope of the optical monitor power output curve (page 16, lines 6 to 9) is reached at a point within a specified temperature range (page 16, lines 14 to 17). D1 also discloses adjustment of the resonator length via the axial position of the fibre grating 96 by modulation of the temperature of the mounting 100 for the optical fibre with the embossed grating

and also of the temperature of the fibre itself by means of a heating and/or cooling device 120 (figure 9; page 17, lines 18-29; the fibre with grating acts as an external resonator mirror; for example, when the temperature rises the fibre expands and the position of the grating shifts along the resonator axis relative to the laser diode 81).

The subject matter of claims 1, 2 and 4 to 6 differs from that of D1 in that a predetermined value for the functional dependence $(dP_{\text{mon}}/dL_{\text{opt}})|P_{\text{mon}}|$ is achieved.

3.2 The problem which the distinguishing features are intended to solve can be regarded as relating to the use of a sensitive control system to control the resonator length in a laser with an external resonator for the purpose of length stabilisation.

3.3 The idea of using the quotient of the slope and the amount of the measured output power $(dP_{\text{mon}}/dL_{\text{opt}})|P_{\text{mon}}|$ instead of the slope $(dP_{\text{mon}}/dL_{\text{opt}})$ does not involve an inventive step. Both functions are predetermined, and for a person skilled in the art it is obvious that the two known functions can be divided to obtain a functional dependence on the resonator length which allows the use of a sensitive control system. This is particularly true if the laser is to be operated at the maximum Bragg wavelength, as disclosed in D1 (page 15, line 30, to page 16, line 17).

The subject matter of claims 1, 2 and 4 to 6 therefore does not appear to involve an inventive step within the meaning of PCT Article 33(3).

- 3.4 Claims 1, 2 and 4 to 6 define a method for stabilising wavelengths by adjusting the temperature of a semiconductor laser with external feedback. The method relates to a laser with features as defined in claims 15 to 17. Since claims 1, 2 and 4 to 6 do not appear to be inventive (see points 3.1 to 3.3 above), claims 15 to 17 likewise do not appear to be inventive within the meaning of PCT Article 33(3).

4. Examination of claim 3

Document D1 is regarded as the closest prior art.

The method according to claim 1 is obvious from the disclosure of D1 (see point 3 above). D1 discloses a control loop which adjusts the resonator length so that the resulting laser wavelength corresponds to the Bragg wavelength of the fibre grating (page 15, line 30, to page 16, line 17).

There is nothing in the available prior art documents to suggest adjusting a wavelength which is between 0.05 nm and 0.1 nm (see point 2 above) greater than the Bragg wavelength in a laser with an external resonator.

Claim 3 therefore appears to be novel and inventive in relation to the available prior art.

5. Dependent claims 7 to 14 and 18 to 20 do not appear to contain any additional features that meet the PCT requirements in respect of novelty and inventive step when combined with the features of any of the claims back-referenced by claims 3, 7 to 14 and 18 to 20. The reasons for this are as follows:

5.1 Claims 7, 8 and 11

The method according to claim 1 is obvious from D1 (see point 3 above). D1 discloses a fibre grating that can be kept at a constant temperature (page 16, line 32, to page 17, line 9), and periodic modulation of the temperature of the laser 81 such that the output power lies within specified boundaries (figure 7; page 13, lines 19 to 31). D1 also discloses that the position of the range is changed so that the slope reaches the set value of zero (page 16, lines 4 to 17).

5.2 Claims 10 and 12

The method according to claim 1 or claim 8 is obvious from D1 (see points 3 and 5.1 above). D1 discloses setting of the slope of the output power curve for the purpose of optimising the wavelength. Setting the wavelength in the middle of the range is an obvious standard method for a person skilled in the art, and does not require an inventive step. The same applies to setting the average slope over relatively large laser power output ranges. D1 states that positions with negative and positive slopes must be evaluated in order to set the optimum temperature (page 16, lines 6 to 17). The idea of combining these to create a control algorithm is obvious to a person skilled in the art.

5.3 Claims 13 and 14

The method according to claim 8 is obvious from D1 (see point 5.1 above). D1 discloses modulation of the temperature and hence of the resonator length, resulting in frequency modulation outside the frequency range of the useful signal (page 11, lines 6 to 8, and page 12, lines 9 to 13; the periodic temperature change occurs at frequencies lower than

$5 \cdot 10^3$ Hz, whereas the laser frequency is around 10^{14} Hz because the laser material is indium phosphide, which is known to emit in the NIR range). D1 also discloses a change in the laser power output which remains within predetermined boundaries when there is a periodic change in temperature (figure 7).

5.4 Claim 19

The laser defined in claim 15 is obvious from D1 (see point 3 above). D1 discloses a heating and/or cooling device 120 which keeps the temperature of the fibre mirror 96 constant (figure 9; page 17, lines 4 to 9).

5.5 Claims 18 and 20

The laser defined in claim 15 is obvious from D1 (see point 3 above), and the method according to claim 6 is also obvious from D1 (see point 3 above). D1 discloses a control device 93 (figure 5; page 12, lines 9 to 15) which processes the periodically modulated detection signal (figure 8; page 15, lines 13 to 16).

D1 also discloses a device for controlling the operating point 93 (figure 5; page 12, lines 9 to 15) using essentially the DC component of the detection signal (page 15, lines 30 to 32).

The idea of using low-pass filters and bandpass filters for subsequent signal processing is obvious to a person skilled in the art and therefore does not require an inventive step.

The subject matter of claims 7 to 14 and 18 to 20 therefore does not appear to involve an inventive step within the meaning of PCT Article 33(3).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS



PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 27 NOV 2003

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 20.347 TE/er	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE02/01380	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 12.04.2002	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12.04.2001
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01S5/0687, H01S5/00		
Anmelder FINISAR CORPORATION		
<p>1. Dieser Internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 8 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.</p> <p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Bescheids II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung 		
Datum der Einreichung des Antrags 07.11.2002	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 26.11.2003	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Laenen, R Tel. +49 89 2399-6031 	

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-16 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-20 eingegangen am 28.10.2003 mit Schreiben vom 22.10.2003

Zeichnungen, Blätter

1/5-5/5 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen **PCT/DE02/01380**

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 1-20

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche 3

Nein: Ansprüche 1,2,4-20

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche: 1-20

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. In diesem Bescheid wird folgendes, im Recherchenbericht zitiertes Dokument (D1) genannt:

D1: WO-A-0 104 999

2. Der Gegenstand von Anspruch 3 erscheint unklar, weil der dort verwendete Begriff "ausreichend grösser" keine wohlbestimmte und allgemein anerkannte Bedeutung hat. Um eine Prüfung besagten Anspruchs zu ermöglichen, wird dieser Begriff im Hinblick auf die Beschreibung (S. 15, Absatz 3 - S. 16, Absatz 1) interpretiert als "zwischen 0.05 nm und 0.1 nm grösser".

3. Der Gegenstand der Ansprüche 1,2,4-6 und 15-17 scheint keine erfinderische Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT zu beinhalten.

D1 wird als naheliegender Stand der Technik betrachtet.

- 3.1 D1 offenbart ein Verfahren zur Regelung der Mittenwellenlänge (Abb. 8, S. 5, Z. 2-4) eines Halbleiterlasers 80 (Abb. 5; S. 11, Z. 2-22), welcher ein wellenlängenselektives, teilweise reflektierendes Gitter 96, ausgebildet in einer optischen Faser 97,98, aufweist (Abb. 5; S. 11, Z. 23-28) und welcher einmodig betrieben wird (Abb. 8, S. 5, Z. 4-8), unter Durchführung folgender Schritte:
- a) kontinuierliches Verändern der Temperatur und damit der optischen Resonatorlänge des Lasers durch Verändern der mechanischen Spannungsverhältnisse in der Laserdiode 81 (S. 12, Z. 13-20; eine Änderung der Temperatur so wie sie D1 offenbart, führt immer zu einer Änderung der mechanischen Spannungsverhältnisse, weil der eingespannte Kristall unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten in unterschiedlichen Richtungen besitzt auch wenn dieses nicht explizit in D1 genannt wird) über einen steuerbaren

Heizwiderstand 86 (Abb. 5; S. 11, Z. 10-11);

b) kontinuierliches Erfassen des hiervon beeinflussten Verlaufs der an der dem optischen Ausgang des Lasers abgewandten Seite austretenden optischen Monitorleistung (Abb. 5,8; S. 14, Z. 25-29) ermittelt von einem Detektor 91 (Abb. 5; S. 12, Z. 21-26, Detektor 91 kann z.B. aus InGaAs gefertigt sein, d.h. es ist deutlich das es sich dabei um eine Monitordiode handelt) über eine Steuereinrichtung 93 (Abb. 5; S. 12, Z. 9-15) und

c) Einstellen der Temperatur, welche die optische Resonatorlänge beeinflusst, von der Steuereinrichtung 93 (Abb. 5; S. 12, Z. 9-15) derart, das in einem Punkt innerhalb eines vorgegebenen Bereichs für die Temperatur ein vorbestimmter Wert für die Steigung des Verlaufs der optischen Monitorleistung $dP_{\text{mon}}/dL_{\text{opt}}$ (S. 16, Z. 6-9) erreicht wird (S. 16, Z. 14-17). Weiterhin offenbart D1 eine Einstellung der Resonatorlänge über die axiale Position des Fasergitters 96 durch Temperaturänderung der Halterung 100 der optischen Faser mit dem aufgeprägten Gitter als auch der Faser selbst mittels einer Heiz- und/oder Kühleinrichtung 120 (Abb. 9; S. 17, Z. 18-29; Faser mit Gitter wirken als externer Resonatorspiegel, bei z.B. einer Temperaturerhöhung dehnt sich die Faser aus und der Ort des Gitters verschiebt sich relativ zur Laserdiode 81 entlang der Resonatorachse).

Der Gegenstand der Ansprüche 1,2,4-6 unterscheidet sich von D1 in dem ein vorbestimmter Wert für die funktionale Abhängigkeit $(dP_{\text{mon}}/dL_{\text{opt}})/|P_{\text{mon}}|$ erreicht wird.

3.2 Die Aufgabe, welche durch die unterscheidenden Merkmale gelöst werden soll, kann als die Verwendung einer empfindlichen Regelung der Resonatorlänge eines Lasers mit externem Resonator zur Längenstabilisierung betrachtet werden.

3.3 Die Verwendung des Quotienten aus Steigung und des Betrags der gemessenen Ausgangsleistung $(dP_{\text{mon}}/dL_{\text{opt}})/|P_{\text{mon}}|$ anstelle der Steigung $(dP_{\text{mon}}/dL_{\text{opt}})$ beinhaltet keine erfinderische Tätigkeit. Beide Funktionen sind bereits vorher bestimmt worden und es ist für den Fachmann offensichtlich, die beiden bekannten Funktionen zu dividieren um zu einer funktionalen Abhängigkeit von der Resonatorlänge zu gelangen, welche eine empfindliche Regelung ermöglicht. Dieses gilt insbesondere, wenn der Laser im Maximum der Braggwellenlänge betrieben werden soll, wie es in D1 offenbart ist (S. 15, Z. 30 - S. 16, Z. 17).

Deshalb scheint der Gegenstand der Ansprüche 1,2,4-6 keine erfinderische Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT zu beinhalten.

3.4 Ansprüche 1,2,4-6 definieren ein Verfahren zur Wellenlängenstabilisierung über Temperatureinstellung eines Halbleiterlasers mit externer Rückkopplung. Dieses Verfahren bezieht sich auf einen Laser mit Merkmalen wie in den Ansprüchen 15-17 definiert. Da die Ansprüche 1,2,4-6 nicht erfinderisch erscheinen (siehe Punkte 3.1-3.3 oben), erscheinen damit auch die Ansprüche 15-17 als nicht erfinderisch im Sinne von Artikel 33(3) PCT.

4. Prüfung des Anspruchs 3.

D1 wird als naheliegender Stand der Technik betrachtet.

Das Verfahren nach Anspruch 1 ist offensichtlich aus der Offenbarung von D1 (siehe Punkt 3 oben). D1 offenbart eine Steuerung welche die Resonatorlänge so einstellt, dass die resultierende Laserwellenlänge der Braggwellenlänge des Fasergitters entspricht (S. 15, Z. 30 - S. 16, Z. 17).

In den verfügbaren Dokumenten des Standes der Technik gibt es keinen Hinweis darauf, bei einem Laser mit externem Resonator eine Laserwellenlänge einzustellen, welche 0.05 nm bis zu 0.1 nm (siehe Punkt 2 oben) grösser als die Braggwellenlänge ist.

Deshalb erscheint Anspruch 3 im Hinblick auf den verfügbaren Stand der Technik als neu und erfinderisch.

5. Die abhängigen Ansprüche 7-14 und 18-20 scheinen keine zusätzlichen Merkmale zu enthalten, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den - die Ansprüche 3,7-14 und 18-20 rückbezogen sind, die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

5.1 Ansprüche 7,8,11: Das Verfahren nach Anspruch 1 ist offensichtlich aus D1 (siehe Punkt 3 oben). D1 offenbart ein Faser Gitter, welches auf konstanter Temperatur gehalten werden kann (S. 16, Z. 32 - S. 17, Z. 9) und eine periodische Änderung der Temperatur des Lasers 81, sodaß die Ausgangsleistung innerhalb

vorgegebener Schranken liegt (Abb. 7; S. 13, Z. 19-31). D1 offenbart weiterhin, das die Lage des Bereichs so verändert wird, das die Steigung den bestimmten Wert Null erreicht (S. 16, Z. 4-17).

5.2 Ansprüche 10,12: Das Verfahren nach Anspruch 1 oder 8 ist offensichtlich aus D1 (siehe Punkte 3 und 5.1 oben). D1 offenbart die Bestimmung der Steigung der Ausgangsleistung zur Optimierung der Wellenlänge. Letztere in der Mitte des Bereichs zu bestimmen ist eine offensichtliche Standardmethode für den Fachmann und bedarf keiner erfinderischen Tätigkeit. Dieses gilt entsprechend für die Bestimmung der mittleren Steigung über größere Bereiche der Laserleistung. D1 offenbart, das zur Bestimmung der optimalen Temperatur Positionen mit negativer und positiver Steigung ausgewertet werden müssen (S. 16, Z. 6-17). Dieses zu einem Regelalgorithmus zusammenzufassen ist offensichtlich für den Fachmann.

5.3 Ansprüche 13,14: Das Verfahren nach Anspruch 8 ist offensichtlich aus D1 (siehe Punkt 5.1 oben). D1 offenbart eine Veränderung der Temperatur und damit der Resonatorlänge, welche in einer Frequenzänderung außerhalb des Frequenzbereichs des Nutzsignals resultiert (S. 11, Z. 6-8 und S. 12, Z. 9-13; die periodische Änderung der Temperatur geschieht bei Frequenzen kleiner als $5 \cdot 10^3$ Hz während die Laserfrequenz bei ca. 10^{14} Hz liegt, begründet in dem Lasermaterial InP, welches bekanntermassen im NIR emittiert). D1 offenbart weiterhin eine Änderung der Laserleistung, welche innerhalb vorbestimmter Schranken bleibt bei einer periodischen Änderung der Temperatur (Abb. 7).

5.4 Anspruch 19: Der Laser wie in Anspruch 15 definiert ist offensichtlich aus D1 (siehe Punkt 3 oben). D1 offenbart eine Heiz- und/oder Kühleinrichtung 120, welche die Temperatur des Faserspiegels 96 konstant hält (Abb. 9; S. 17, Z. 4-9).

5.5 Ansprüche 18,20: Der Laser wie in Anspruch 15 definiert ist offensichtlich aus D1 (siehe Punkt 3 oben) und das Verfahren nach Anspruch 6 ist ebenfalls offensichtlich aus D1 (siehe Punkt 3 oben). D1 offenbart eine Steuereinrichtung 93 (Abb. 5; S. 12, Z. 9-15), welche das periodisch modulierte Erfassungssignal verarbeitet (Abb. 8; S. 15, Z. 13-16). D1 offenbart weiterhin eine Einrichtung zur Regelung des Arbeitspunktes 93 (Abb. 5; S. 12, Z. 9-15), wobei im wesentlichen der Gleichanteil des Erfassungssignals zur Regelung des Arbeitspunktes verwendet wird (S. 15, Z. 30-32). Der Einsatz von Tief- bzw. Bandpassfiltern für die weitere Signalverarbeitung ist offensichtlich für den Fachmann und erfordert deswegen keine erfinderische

Tätigkeit.

**Deshalb scheint der Gegenstand der Ansprüche 7-14 und 18-20 keine
erfinderische Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT zu beinhalten.**

Anwaltsakte: 347
Amtl. Aktenzeichen: PCT/DE02/01380
Datum: 17. Oktober 2003

*Bei Änderung 1 → 1+3:
Ausprüche 15 muss jeder Punkt
Patentansprüche von Ansp. 3 beinhalten*

1. Verfahren zur Regelung der Mittenwellenlänge eines Lasers, insbesondere Halbleiterlasers, welcher ein wellenlängenselektives, teilweise reflektierendes optisches Element (27) aufweist und welcher einmodig betrieben wird, unter Durchführung folgender Schritte:

a) kontinuierliches oder schrittweises Verändern einer die optische Resonatorlänge (L_{opt}) des Lasers (29) beeinflussenden Steuergröße über einen vorbestimmten Bereich;

b) kontinuierliches oder schrittweises Erfassen des hiervon beeinflussten Verlaufs der an der dem optischen Ausgang des Lasers (29) abgewandten Seite austretenden optischen Monitorleistung (P_{mon}) oder des Verlaufs einer von der optischen Monitorleistung abhängigen Erfassungsgröße und

c) Einstellen der die optische Resonatorlänge (L_{opt}) beeinflussenden Steuergröße derart, dass in einem Punkt innerhalb des Bereichs für die Steuergröße ein vorbestimmter Wert für die funktionale Abhängigkeit $[dP_{mon}/dL_{opt}]/|P_{mon}|$ erreicht wird, wobei dP_{mon}/dL_{opt} die Steigung des Verlaufs der optischen Monitorleistung (P_{mon}) und $|P_{mon}|$ den Betrag der optischen Monitorleistung bedeuten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die von der optischen Monitorleistung (P_{mon}) abhängige Erfassungsgröße das Ausgangssignal (S_S ; S_{EF}) einer Monitordiode (7) ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verbesserung des Chirp-Verhaltens die optische Resonatorlänge L_{opt} auf einen Wert eingestellt wird, bei dem die zugehörige Mittenwellenlänge (λ) ausreichend größer ist

als die Bragg-Wellenlänge des wellenlängenselektiven, teilweise reflektierenden optischen Elements (27).

5 4. Verfahren einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die optische Resonatorlänge (L_{opt}) des Lasers (29) beeinflussende Steuergröße das Ansteuersignal (S_s) einer Heiz- oder Kühleinrichtung (4) zur Beeinflussung der Temperatur eines Teilbereichs des optischen Pfades des Resonators des Lasers (29) ist, vorzugsweise zur Beeinflussung der Temperatur eines Laserelements (3), welches vom Laser (29) umfasst ist.

10

5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die optische Resonatorlänge (L_{opt}) des Lasers (29) beeinflussende Steuergröße das Ansteuersignal einer die axiale Position des wellenlängenselektiven, zumindest teilweise reflektierenden optischen Elements (27) verändernden Einrichtung ist.

15

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die optische Resonatorlänge (L_{opt}) des Lasers (29) beeinflussende Steuergröße das Ansteuersignal einer Einrichtung ist, welche die mechanischen Spannungsverhältnisse innerhalb wenigstens eines Teilbereichs des Lasers (29) ändert.

20

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optischen Eigenschaften des wellenlängenselektiven, zumindest teilweise reflektierenden optischen Elements (27) auf vorbestimmten Werten konstant gehalten werden, vorzugsweise durch das Konstant-Halten der Temperatur des optischen Elements (27).

25

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die die optische Resonatorlänge (L_{opt}) des Lasers (29) beeinflussende Steuergröße periodisch verändert wird, wobei die Breite des Bereichs so gewählt ist, dass die Änderung der Mittenwellenlänge (λ_0) der optischen Ausgangsleistung

30

(P_{opt}) des Lasers für jeden Wert der Steuergröße in dem vorbestimmten Bereich innerhalb vorgegebener Schranken liegt.

5 9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass, vorzugsweise nach jedem Durchlaufen des Bereichs für die Steuergröße, die Steigung des Verlaufs der optischen Monitorleistung (P_{mon}) oder des Verlaufs der Erfassungsgröße in einem Punkt des Bereichs für die Steuergröße ermittelt wird, der relativ zu den Grenzen des Bereichs festgelegt ist, vorzugsweise in der Mitte zwischen den Bereichsgrenzen.

10

10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass, vorzugsweise nach jedem Durchlaufen des Bereichs für die Steuergröße, die mittlere Steigung des Verlaufs der optischen Monitorleistung (P_{mon}) oder der Verlauf der Erfassungsgröße in einem Teilbereich oder im gesamten Bereich für die Steuergröße ermittelt wird.

15

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lage des Bereichs für die Steuergröße so verändert wird, dass der vorbestimmte Wert für die Steigung erreicht wird.

20

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betrag und die Richtung, um den der Bereich für die Steuergröße verschoben wird, nach einem vorbestimmten Regelalgorithmus ermittelt wird.

25

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Veränderung der die optische Resonatorlänge L_{opt} des Lasers (29) beeinflussende Steuergröße so erfolgt, dass der hierdurch erzeugte Spektralanteil im gesamten Spektrum der optischen Monitorleistung außerhalb des Frequenzbereichs des optischen Nutzsignals liegt, mit welchem der Laser angesteuert wird.

30

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Breite des Bereichs für die Steuergröße so gewählt ist, dass bei einem Durchfahren des Bereichs die optische Nutzausgangsleistung (P_{opt}) des Lasers im Wesentlichen unverändert bleibt oder die Änderung der optischen Nutzausgangsleistung innerhalb vorbestimmter Schranken liegt.

15. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

a) mit einer ansteuerbaren Einrichtung (4) zur Änderung der optischen Resonatorlänge (L_{opt}) des Lasers (29),

b) mit einer Einrichtung (7) zur Erfassung der an der dem optischen Ausgang des Laser abgewandten Seite austretenden optischen Monitorleistung (P_{mon}) oder des Verlaufs einer von der optischen Monitorleistung abhängigen Erfassungsgröße und

c) mit einer Auswerte- und Steuereinheit (5), welcher ein der Erfassungsgröße entsprechendes Erfassungssignal der Einrichtung (7) zur Erfassung der optischen Monitorleistung (P_{mon}) zugeführt ist und welche nach dem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche ein der Steuergröße entsprechendes Steuersignal (S_s) für die Einrichtung (4) zur Änderung der optischen Resonatorlänge (L_{opt}) erzeugt und dieser zuführt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Auswerte- und Steuereinheit (5) das Signal (S_s ; S_{EF}) einer Monitordiode (7) zugeführt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung (4) zur Änderung der optischen Resonatorlänge (L_{opt}) eine steuerbare Heiz- oder Kühleinrichtung, vorzugsweise ein Heizwiderstand, umfasst.

5 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerte- und Steuereinrichtung (5) das Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 12 ausführt und dass das Erfassungssignal (S_E) über ein Tiefpass- oder Bandpassfilter (9) der Auswerte- und Steuereinrichtung (5) zugeführt ist, wobei das Tiefpass- oder Bandpassfilter (9) so dimensioniert ist, dass er das Frequenzband des periodischen Steuersignals (S_S) für die Einrichtung (4) zur Änderung der optischen Resonatorlänge des Lasers (29) passieren lässt.

10 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass eine Heiz- oder Kühleinrichtung (13) für das Konstant-Halten der Temperatur insbesondere des teilweise reflektierenden optischen Elements (27) vorgesehen

ist.

15 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung (31) zur Regelung des Arbeitspunkts des Lasers (29) vorgesehen ist und dass das Erfassungssignal (S_E) dieser Einrichtung über ein Tiefpassfilter (33) zugeführt ist, wobei der Tiefpassfilter (33) so dimensioniert ist, dass der Einrichtung (31) zur Regelung des Arbeitspunkts im wesentlichen nur der Gleichanteil des Erfassungssignals (S_E) zugeführt wird.

20

Feld Nr. VIII (iii) ERKLÄRUNG: BERECHTIGUNG, DIE PRIORITÄT EINER FRÜHEREN ANMELDUNG ZU BEANSPRUCHEN

Die Erklärung muß dem in Abschnitt 213 vorgeschriebenen Wortlaut entsprechen; siehe Anmerkungen zu den Feldern VIII, VIII (i) bis (v) (allgemein) und insbesondere die Anmerkungen zum Feld Nr. VIII (iii). Wird dieses Feld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, die Priorität der unten aufgeführten früheren Anmeldung zu beanspruchen, in Fällen, in denen der Anmelder nicht auch der Anmelder der früheren Anmeldung ist, oder in Fällen, in denen sich der Name des Anmelders seit der Einreichung der früheren Anmeldung geändert hat (Regeln 4.17 Ziffer iii und 51 bis 1 Absatz a Ziffer iii):

In Bezug auf die vorliegende PCT-Anmeldung ist die Finisar Europe GmbH kraft des nachfolgend Aufgeführten berechtigt, die Priorität der früheren Anmeldung DE 101 18 450.6 und 101 55 331.5 zu beanspruchen.

Die Anmelderin ist Rechtsnachfolgerin der AIFOTEC AG Fiberoptics durch Vertrag vom 22.01.2002 zwischen dem Insolvenzverwalter der AIFOTEC AG Fiberoptics, Herrn Rechtsanwalt Eckhart Müller-Heydenreich, und der CGM GmbH, Martinsried, Deutschland. Die CGM GmbH wurde durch Gesellschafterbeschluss vom 11.02.2002 umbenannt in die Finisar Europe GmbH.

Diese Erklärung wird abgegeben im Hinblick auf alle Bestimmungsstaaten.

☐ Diese Erklärung wird auf dem folgenden Blatt fortgeführt, "Fortsetzungsblatt für Feld Nr. VIII (iii)".